



L'Aquàrium
BARCELONA

Guía del profesorado
de educación secundaria
para L'Aquàrium de Barcelona



¡L'Aquàrium de Barcelona es otro mundo!

L'Aquàrium de Barcelona es un centro marino lúdico y educativo considerado como uno de los acuarios más grandes de Europa y el más importante del mundo en temática mediterránea. Nació con la intención de ser un acuario de última generación. Sus objetivos fundamentales son entretener, concienciar y educar.

L'Aquàrium de Barcelona permite viajar a otro mundo. Un mundo desconocido y sorprendente. La belleza del fondo del mar, la gran diversidad de colores, formas, organismos y ecosistemas que muestra, hacen que L'Aquàrium de Barcelona sea un espectáculo vivo y maravilloso. Cuando nos visitéis, os veréis rodeados por casi siete millones de litros de agua y tendréis la oportunidad de contemplar 11.000 ejemplares de organismos marinos de 450 especies diferentes. Y, como si nada, habréis tenido la oportunidad de disfrutar de una experiencia única.

L'Aquàrium de Barcelona, además, tiene una gran inquietud para dar a conocer el medio marino. A través de los veintiún acuarios se muestran las comunidades marinas más características del mar Mediterráneo y de los mares tropicales y se ofrece al alumnado la oportunidad de aprender del fondo del mar. En el espacio Explora! se ha inaugurado Aquaprotectors, un espacio interactivo para concienciar de la importancia de proteger los ecosistemas marinos. Y en Planeta Aqua, diferentes espacios permiten observar la adaptación de multitud de especies a condiciones de vida extremas, como la vida en el frío, con los divertidos e inquietos pingüinos; el universo tropical donde viven las pirañas y los arowanas, y el mundo de la oscuridad, entre otros. La razón es muy clara: "conocer para querer y querer para proteger".

L'Aquàrium de Barcelona también es un centro educativo. El Departamento de Educación es el encargado de elaborar un programa pedagógico que da respuesta a las necesidades de todos los centros educativos, a fin de acercar el fascinante mundo submarino al alumnado.

En definitiva, ¡L'Aquàrium de Barcelona es otro mundo!!

Conozcamos a fondo L'Aquàrium

A través de esta guía del profesorado pretendemos daros a conocer nuestras instalaciones y ofrecer un recurso para poder disfrutar de una visita con vuestro alumnado.

Al final del documento os proponemos un listado de preguntas (con sus respuestas) para plantear a vuestro alumnado de manera que podéis escoger las que más se ajusten a vuestras necesidades.

Los acuarios

En el recorrido principal encontrareis veintiún acuarios: catorce representan comunidades mediterráneas, y siete escenifican diferentes mares tropicales.

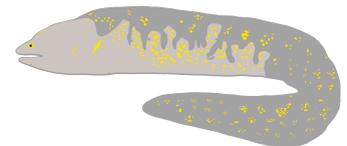
ACUARIO MEDITERRÁNEO 1: COSTA ROCOSA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Mediolitoral-Infralitoral

Esta zona se caracteriza por sus aguas transparentes altamente oxigenadas, donde abundan las algas verdes, brunas o calcáreas. En general es una zona con un alto grado de heterogeneidad biológica.

Encontramos animales que desarrollan mecanismos de defensa como espinas asociadas a glándulas venenosas, o como la adopción de colores crípticos (parecidos a los del medio). También son abundantes los animales que buscan refugio en los huecos y agujeros de las rocas como la conocida morena (*Muraena helena*). La morena, que a pesar de ser serpentiforme, es un pez, presenta coloración aposemática que nos advierte de la presencia de veneno en su suero sanguíneo.



Morena

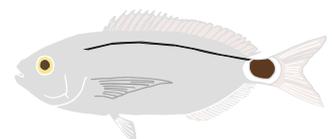
Además es muy territorial y provoca dolorosas mordeduras al ser molestada.



Alitán

También encontramos organismos bentónicos, que son los que tienen una estrecha relación con el fondo marino, como es el caso de las dos especies de tiburón habituales en nuestras costas: el pintarroja (*Scyliorhinus canícula*) y el alitán (*Scyliorhinus stellaris*). Su coloración, de tonalidades marrones, los ayuda a camuflarse con el fondo. Estos dos tiburones son ovíparos y podréis observar los huevos y algún juvenil acabado de nacer en un acuario pequeño que

encontrareis más adelante al lado del acuario 10.



Oblada



Sargo

Es un buen acuario para observar características generales de los peces fijándonos en las obladas (*Oblada melanura*) o en los sargos (*Diplodus sargus*). En estos podréis observar las aletas (dorsales, ventrales, pectorales, anal y caudal), las escamas y también el opérculo que protege a las branquias.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 2: COSTA ARENOSA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: *Mediolitoral-Infralitoral*

Las zonas de costa arenosa, en apariencia desoladas, constituyen el hogar de gran cantidad de organismos que han adaptado su vida en permanecer enterrados en la arena.

Es el hábitat de peces planos, que gracias a unas células pigmentarias epidérmicas, llamadas cromatóforos, pueden cambiar de color y hacerse miméticos. El más conocido es posiblemente el lenguado (*Solea solea*), un pez que vive apoyado sobre uno de sus lados y, por lo tanto, tiene los dos ojos en el mismo lado de la cabeza. Estos peces padecen una transformación cuando alcanzan unos 2 cm de longitud donde la aleta dorsal se extiende hacia adelante, el cuerpo se aplana y el ojo se traslada de lado.



Lenguado

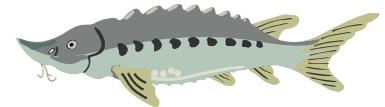
También podemos observar algunos animales invertebrados como es el caso del cangrejo ermitaño, un crustáceo que tiene el cuerpo blando y para protegerse se esconde en el interior del caparazón de un caracol. También observamos erizos de mar, unos equinodermos que hacen honor a su nombre y están cubiertos de púas para protegerse; entre ellas si nos fijamos podremos ver sus pies ambulacrales que tienen función locomotora, alimentaria y sensorial. Los pies ambulacrales salen al exterior a través de poros que hay en las placas esqueléticas y su movimiento se controla por los cambios de presión del agua que hay en su interior.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 3: DELTA DEL EBRO

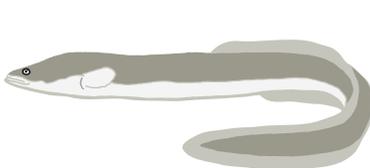
TEMPERATURA: 16-23 °C

El delta del Ebro, situado al extremo sur-oriental de Cataluña, presenta una extensión aproximada de unos 350 km² y representa la transición entre ambientes marinos y ambientes terrestres. Este espacio está considerado reserva natural, ya que constituye un hábitat singular tanto por los organismos marinos, como por las numerosas aves marinas migratorias que acostumbran a permanecer temporalmente.

El delta constituye un paso intermedio entre el agua dulce (aportada por el río Ebro) y el agua marina, donde encontramos una serie de ambientes de salinidades intermedias y fluctuantes que no facilitan nada la vida de los diversos organismos que lo habitan.



Esturión beluga



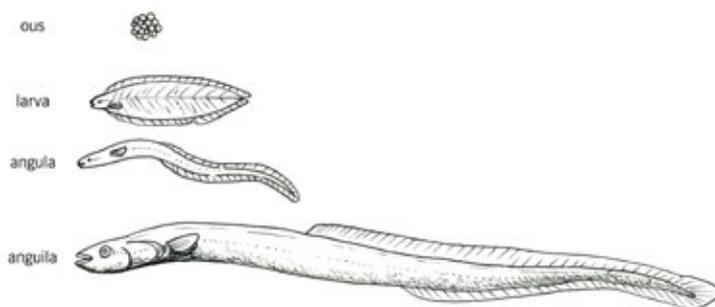
Anguila

Las diferentes especies que viven en el delta pueden soportar descensos e incrementos relativamente altos de salinidad, gracias a una eficaz regulación de sus fluidos internos. Pero hay algunas que no solo permanecen en la zona de transición o zona de mezcla de aguas, sino que experimentan una inserción total en una y otra agua. Son especies que realizan las mencionadas migraciones; como por ejemplo el esturión beluga (*Huso huso*), conocido por su

preciado caviar, que es una especie anádroma que vive en el mar pero va al río para poner los huevos. En cambio la anguila (*Anguilla anguilla*) es una especie catádroma, que vive generalmente en los ríos, y se desplaza al mar para reproducirse.



Patrones de migración de la anguila europea (flecha blanca) y de la anguila americana (flecha negra).



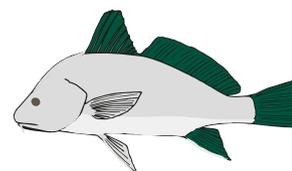
Estadios de desarrollo de la anguila.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 4: CUEVAS SUBMARINAS

TEMPERATURA: 14-18 °C

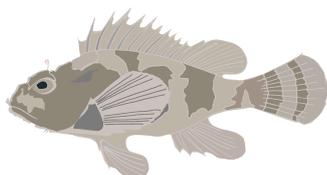
ZONACIÓN: Infralitoral

Generalmente, la erosión de las aguas forma una serie de túneles y de galerías que construyen un paisaje muy peculiar con una generalizada pobreza de organismos. Es lo que se conocen como cuevas submarinas. En estos rincones, la poca luz existente impide el crecimiento de la vida vegetal, y a medida que se avanza hacia el interior, la fauna de las paredes se va empobreciendo hasta casi su desaparición. Lo mismo sucede con otros parámetros que son más bajos en el interior: el oxígeno, la temperatura y los nutrientes.



Corvallo

Los peces que viven dentro de las grietas o agujeros de las rocas, como los meros, las morenas, algunos tordos... tienen coloraciones más bien oscuras para camuflarse y los ojos, a diferencia de los peces de alta mar, se ubican en la parte frontal de la cabeza. De esta manera pueden vigilar el exterior de las cuevas o agujeros mientras permanecen escondidos. Presentan también colas más redondas o rectas, típicas de una natación lenta, como en el caso del corvallo (*Sciaena umbra*).



Rascacio

Otro pez a destacar en este ecosistema es el rascacio (*Scorpaena porcus*). Este pez se caracteriza por su buen camuflaje debido a que tiene colores crípticos, es decir, que le permiten confundirse con su entorno. Además, presenta unas espinas venenosas localizadas en la parte anterior de la aleta dorsal y anal, en las aletas ventrales y en el opérculo, que usa como mecanismo de defensa.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 5: PRADERA DE POSIDONIA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral

La superficie de 136.800 campos de fútbol. O lo que es equivalente: 976,82 kilómetros cuadrados. Es la extensión que ocupa la posidonia en los Países Catalanes, hecho que la convierte en una de las especies más importantes del mar Mediterráneo, de donde es endémica.



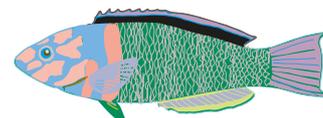
Caballito de mar

La posidonia (*Posidonia oceanica*) es una planta superior que presenta hojas acintadas y forma extensos prados submarinos. Su presencia es importante porque produce una gran cantidad de materia orgánica (alimento) y de oxígeno (1m² de hojas proporcionan unos 10 litros de oxígeno/día), de modo que enriquece considerablemente otros ecosistemas. Además forma arrecifes que evitan la erosión y la desaparición de muchas bahías y playas.

Los Países Catalanes albergan el 83% de la posidonia del Estado Español. Catalunya cuenta con un 1,8% del total, la Comunidad Valenciana con un 27% y las Illes Balears con un 54%, según datos del *Atlas de las praderas marinas de España*, publicado por el Instituto Español de Oceanografía.

Estas praderas submarinas llevan años en regresión a causa de los continuos vertidos de contaminantes, las construcciones de puertos, la pesca ilegal de arrastre, la acuicultura, el anclaje de embarcaciones recreativas y la invasión de especies exóticas. Es por eso que es una especie protegida, tanto para la Unión Europea como para el Estado Español, y para la Generalitat de Catalunya. Esta comunidad acoge toda una serie de peces e invertebrados que se alimentan de hojas de posidonia, o bien que encuentran en ella suficiente protección para el apareamiento y la reproducción.

Podemos encontrar el caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*), un pez que presenta una reproducción bastante curiosa. Durante el apareamiento, el macho realiza la parada nupcial, que consiste en una serie de danzas y, después de dirigir la cola hacia atrás, la pareja confronta el vientre mientras sube a la superficie y la hembra introduce los huevos en la bolsa incubadora del macho gracias a su papila urogenital. Al cabo de unos 21 días el macho ejerce unas fuertes presiones sobre su propia bolsa incubadora mediante la cola y nacen unos juvenes de entre 0,6-1,4 cm de longitud.



Fredi

Un pez muy colorido que se mueve inquietantemente es fredí (*Thalassoma pavo*), es un pez hermafrodita, hay machos primarios nacidos como tal, hembras y machos terminales (hembras convertidas a machos) que son los dominantes. Además, también presentan dicromatismo sexual, es decir, el color de ambos sexos es diferente; los machos presentan un color verdoso más uniforme.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 6: ALGARES MEDITERRÁNEOS

TEMPERATURA: 14-18 °C

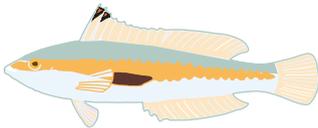
ZONACIÓN: Infralitoral

Las zonas de poca profundidad, hasta los 15 m, son zonas bien iluminadas y por lo tanto el sitio ideal para muchos vegetales que necesitan más luz. Podemos encontrar algas verdes que colonizan estos lugares gracias a los rizoides o pequeñas raíces que las mantienen fijas al sustrato. La acumulación de frondas que caen y se descomponen hace que este fondo sea fangoso. También podemos encontrar plantas superiores, como la posidonia, que forman áreas de gran riqueza biológica.



Cabruza

La fauna de peces asociada a esta comunidad vegetal está alrededor de las cincuenta especies, entre las cuales podemos encontrar los blenios, como la cabruza (*Parablennius gattorugine*). Son peces bentónicos que se mantienen siempre en estado de alerta y en contacto con el fondo mediante las aletas ventrales y la cola.



Doncella

Otro pez que podemos encontrar es la doncella (*Coris julis*), presenta un claro dimorfismo sexual, las hembras y los juveniles son de color marrón anaranjado y los machos tiene una coloración verdosa con una franja horizontal naranja muy evidente; ambos pero tienen el vientre blanco. Es una especie que presenta cambio de sexo, es decir, es hermafrodita proterogínico, las hembras invierten su sexo cuando alcanzan los 5 años.

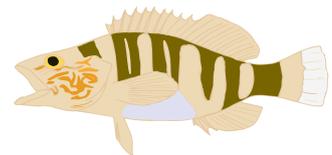
ACUARIO MEDITERRÁNEO 7: EL PRECORALÍGENO

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral-Circalitoral

Las moradas que dan paso a la comunidad coralígena reciben el nombre de precoralígeno. Son consideradas zonas de transición y se caracterizan por una gran riqueza biológica.

A medida que se baja en profundidad, entre los 15 y 25 metros, la luz va disminuyendo, y por lo tanto la comunidad vegetal cambia. Las plantas y algas verdes que necesitan más luz son sustituidas progresivamente por otras menos exigentes y por colonias de animales incrustantes, que forman un hábitat singular. Las coloraciones rojizas son las más predominantes.



Serrano

Entre las especies de esta comunidad podemos encontrar el serrano (*Serranus scriba*), los adultos tienen una mancha azul claro a violácea en el vientre. Tanto en la cabeza como en el opérculo tienen un dibujo azul y rojo, que recuerda a la escritura árabe (de aquí su nombre). Se trata de un pez muy territorial y solitario que defiende su espacio frente a los compañeros de la misma especie.

Un invertebrado que destaca es la estrella roja (*Echinaster sepositus*). Tiene el disco central pequeño de donde salen cinco brazos (en raras ocasiones seis o siete), largos y relativamente estrechos. Es de color rojo intenso. Las espinas, de tan solo 1,5 mm, a menudo ni sobresalen de la piel. Pueden presentar autotomía, una escisión de una parte del cuerpo provocada por el propio organismo (normalmente cuando hay zonas enfermas o como defensa) y entonces tardan varios



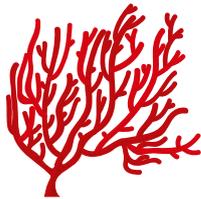
Estrella de mar roja

meses a regenerar otro brazo. Existen machos y hembras y se reproducen sexualmente, liberando los espermatozoides y los huevos al mar, pero también se reproducen asexualmente por regeneración cuando una parte del cuerpo que conserva uno o más centros nerviosos se separa del resto. Puede ser que se rompa por el disco y regenere los brazos que le falten, o que se rompa por un brazo que se lleva su base y este, solo, regenera el resto del cuerpo.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 8: EL CORALÍGENO

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral-Circalitoral



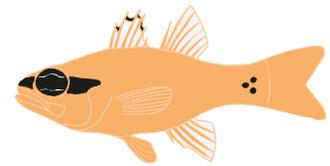
Gorgónea roja

En el Mediterráneo, entre los 25 y 45 metros, el llamado coralígeno se caracteriza por ser una zona colonizada por un gran número de algas calcáreas, entre las cuales se desarrollan otros organismos invertebrados suspensívoros: esponjas, ascidias, briozos y abanicos de mar (gorgóneas), de un discreto conjunto de colores rojos, amarillentos, rosados y anaranjados.

Al penetrar a través del agua, la luz va siendo progresivamente absorbida, atenuándose rápidamente al aumentar la profundidad. Los organismos que habitan esta zona lucen coloraciones rojizas que les permiten camuflarse en un entorno donde no llega la luz roja. La poca luz que llega hace que las algas que la habitan compitan por ella.

Destacan los abanicos de mar, las gorgóneas como la gorgónea roja (*Paramuricea clavata*), colonias de individuos llamados pólipos que se desarrollan formando estructuras arborescentes que crecen perpendicularmente a las corrientes para asegurar el oxígeno y el alimento (generalmente plancton) a todos los miembros de la colonia.

Un pez que se puede encontrar en las grietas es el salmonete real (*Apogon imberbis*). Durante la época de la reproducción la hembra libera los huevos, que son fecundados por el macho. Este los recoge y los guarda en su boca hasta que nacen los pequeños, al cabo de ocho o diez días. Esto a menudo implica total ayunas del padre, que incluso puede suponerle la muerte.



Salmonete real

ACUARIO MEDITERRÁNEO 9: EL INTERMAREAL

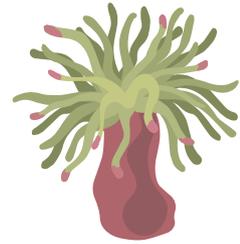
TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Intermareal

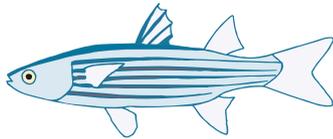
La zona intermareal se caracteriza por el hecho de ser la zona de influencia de las mareas, aunque en el Mediterráneo estas son bastante reducidas (20 cm como máximo).

En determinadas ocasiones y por razones de la dinámica marina (olas, generalmente), estas zonas permanecen momentáneamente sin agua. Los invertebrados que la habitan se han adaptado a esta situación, y son capaces de guardar agua dentro de su cuerpo, y así sobrevivir hasta que vuelven a tener contacto con el mar. En cambio, los peces se ven obligados a desplazarse periódicamente con la ida y la vuelta de las olas.

Un invertebrado que podemos encontrar es la anémona de mar (*Anemonia sulcata*), del grupo de los cnidarios, igual que las medusas. Tienen el mismo sistema de defensa, los cnidocitos, unas células cargadas de un líquido urticante que se disparan al ser tocadas, y pueden penetrar en la piel. Algunos cnidarios, como el tomate de mar (*Actinia equina*), también presente en este acuario, pueden cerrarse del todo reteniendo agua en su interior para evitar la desecación.



Anémona de mar

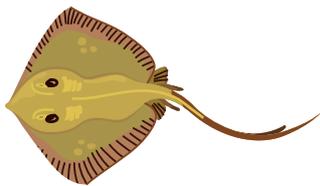


Lisa

Unos peces que nadan cerca de la superficie, de color gris y que van comiendo lo que encuentran en la superficie son las lisas (*Chelon labrosus*). Según la estación del año, hacen migraciones entre el mar y las lagunas litorales y los estuarios.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 10: ALTA MAR

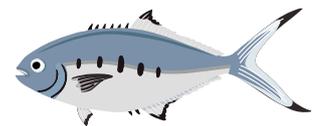
TEMPERATURA: 14-18 °C



Pastinaca

Si observamos un pedazo del Mediterráneo, podremos encontrar tanto organismos bentónicos como pelágicos. Los bentónicos son los que dependen del fondo marino, como es el caso de las rayas. Aquí podemos observar a la pastinaca (*Dasyatis pastinaca*), una especie muy común en nuestras costas; no tiene aletas dorsales y la cola es muy larga y filamentosa y en la base tiene un aguijón largo, dentado y especialmente tóxico que utiliza como defensa.

Se habla de comunidad pelágica en referirse a aquellos grupos de organismos marinos que nadan o flotan en aguas abiertas o sobre la plataforma continental. Generalmente, los peces de esta comunidad presentan colores plateados, formas ahusadas y una musculatura potente que les permite nadar rápidamente. Es frecuente, también, que tengan una coloración oscura por encima y clara por debajo, para confundirse con el fondo o con la claridad del sol. Un ejemplo que tenemos en este acuario es la palometa (*Trachinotus ovatus*).



Palometa

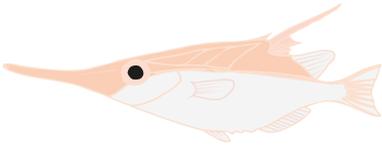
Algunas especies pelágicas viven agrupadas en grandes bancos para protegerse de sus enemigos y para cazar más eficazmente. Son las especies gregarias. En cambio, otras especies viven solas, relacionándose ocasionalmente con individuos de su misma especie y realizando el ataque en solitario.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 11: CORAL ROJO

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral-Circalitoral

La comunidad de coral rojo (*Corallium rubrum*) vive en todo el Mediterráneo y se ha convertido en una especie casi exclusiva de este mar. Se encuentra a profundidades medianas, entre 50 y 200 m, en zonas de corrientes permanentes, cuevas oscuras y grietas.

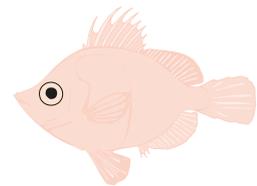


Trompetero

Desde hace siglos, ha sido una especie muy preciada y desconocida. Se pensaba que era un mineral o una planta. Los romanos, por ejemplo, lo utilizaban como talismán para combatir diferentes enfermedades; la religión cristiana usaba su color rojo como símbolo de la sangre del sacrificio de Jesucristo; y a la edad media era costumbre llevar trozos de coral en una bolsa para ahuyentar a los malos espíritus y las brujas.

En la actualidad, las colonias de coral rojo se encuentran prácticamente destruidas y en total regresión, debido a la gran exploración a la que han sido sometidas y de la lentitud de su crecimiento. Por este motivo, la extracción de coral rojo está regulada en el territorio catalán.

Podéis observar unos peces rojizos con el hocico muy largo, los trompeteros (*Macroramphosus scolopax*). Son muy abundantes en las aguas mediterráneas. Se alimentan de animales planctónicos. Sus larvas, de color azulado, nacen con el hocico corto, pero muy pronto, cuando miden 10 milímetros, adoptan ya la típica morfología adulta. Estos peces forman bancos o cardúmenes con otras especies como el ochavo (*Capros aper*), el otro pez pequeño, también rosado y más redondo, que también podéis observar en este ecosistema.



Ochavo

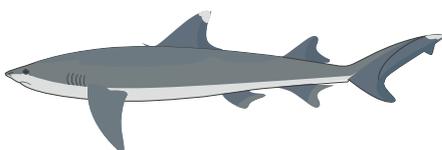
ACUARIO TROPICAL 12: TIBURONES TROPICALES

TEMPERATURA: 23-27 °C

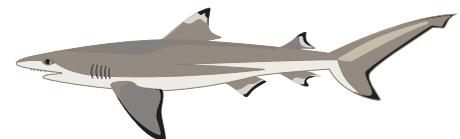
ZONACIÓN: Infralitoral

Los tiburones son peces que habitan casi en todos los mares del mundo, desde las cálidas aguas de los mares tropicales hasta las frías aguas polares.

En los mares tropicales se concentra una gran diversidad de tiburones, algunos reposan gran parte del tiempo en los arrecifes de coral, como el tiburón de puntas blancas (*Triaenodon obesus*). Otras, como el tiburón de puntas negras (*Carcharhinus melaopterus*), navegan incansablemente por las aguas abiertas buscando su alimento.



Tiburón puntas blancas



Tiburón de puntas negras

Su esqueleto de cartilago, a diferencia del esqueleto óseo del resto de peces, hace que conjuntamente con las rayas y los peces manta formen parte de los condriictios o peces cartilaginosos. Algunas características de los peces cartilaginosos son por ejemplo la presencia de varias hileras de dientes, es

así porque las recambian a lo largo de la vida. Su piel también es diferente ya que está cubierta de unas escamas duras que tienen forma de dientes y se conocen como denticulos dérmicos. Además es muy fácil distinguir machos y hembras ya que su fecundación es interna de manera que presentan órganos copuladores externos, los pterigopodios, que se observan justo detrás de las aletas ventrales.



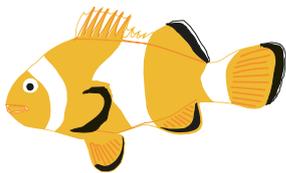
ACUARIO TROPICAL 13: ARRECIFES TROPICALS

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: Infralitoral

Los arrecifes, desde un punto de vista biológico, son estructuras construidas por organismos vivos con apariencia vegetal, que modifican las características físicas y ecológicas del lugar donde se desarrollan. En cierto modo actúan como diques o barreras, originando zonas de fuertes salpicaduras y zonas encalmadas.

Constituyen uno de los ecosistemas más productivos de la Tierra, y quizá uno de los más complejos, ya que permiten establecer múltiples relaciones entre los diferentes nichos ecológicos.



Pez payaso

Uno de los organismos que viven en estos arrecifes son los peces payaso (*Amphiprion ocellaris*) y las anémonas, que establecen una relación de simbiosis entre ellos: las anémonas protegen a los peces payaso entre sus tentáculos venenosos, mientras que los peces payaso limpian las anémonas (liberándolas de parásitos), les proporcionan comida (con los restos que los peces dejan caer cuando se alimentan) y las ventan para crear un aumento de circulación de agua a su alrededor, oxigenándolas. Los peces

payaso son hermafroditas proterándicos, o sea, son primero machos y después hembras. Pero eso no es todo, ya que si la hembra dominante muere, el macho pareja se convierte en hembra, y el más grande de los otros se convierte en el macho funcional. Gracias a esta adaptación se garantiza la reproducción continua.

Otro pez muy conocido es el pez cirujano paleta (*Paracanthus hepatus*). Este nombre le viene dado por las espinas afiladas en forma de bisturí que tienen a ambos lados de la cola y que utilizan en disputas interterritoriales y para defenderse.



Pez cirujano paleta

ACUARIO TROPICAL 14: EL MAR CARIBE

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: *Infralitoral*

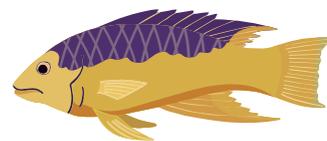
Los arrecifes atlánticos más representativos son, sin duda, los del mar del Caribe. Estos arrecifes se levantan como una montaña sobre el fondo marino, pero sin llegar nunca a la superficie y creciendo de forma preferencial hacia mar abierto.



Lábrido limpiador

Entre los arrecifes habitan multitud de especies y también existen estaciones de limpieza, donde los peces limpiadores (*Labroides dimidiatus*) ofrecen sus servicios de limpieza a cambio de comida (se nutren de los parásitos externos o de los tejidos enfermos o dañados de los otros peces). Los peces que visitan la estación de limpieza llegan a formar verdaderas colas de "clientes" que esperan a ser limpiados.

Otro pez común en las aguas del Caribe es el lábrido español (*Bodianus rufus*) e igual que pasa con muchos peces tropicales, la forma juvenil presenta una coloración diferente a la del adulto. El adulto es amarillo con una mancha morada en la parte superior del cuerpo, y los juveniles presentan la mancha azul. Además también limpian los otros peces.

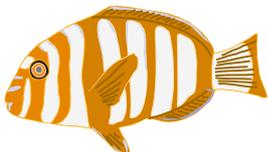


Lábrido español

ACUARIO TROPICAL 15: LA GRAN BARRERA DE CORAL. AUSTRALIA

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: *Infralitoral*



Pez arlequín

Australia, esta isla gigantesca situada entre los océanos Pacífico e Índico, es considerada por su tamaño como un continente. Con una amplitud de 4.000 km de este a oeste y de 3.200 km de norte a sur, tiene en su parte nordeste la llamada "Gran Barrera de Coral". Con más de 2.000 km de extensión, es la única estructura viva que se puede observar desde la Luna. No es un único arrecife, sino que está formada por un conjunto de 2.000 arrecifes costaneros de 8 km².

Una especie característica de la Gran Barrera de Coral, es el pez arlequín (*Choerodon fasciatus*); es de color gris, cruzado con franjas verticales rojas o anaranjadas con el borde azul. Lo caracterizan sus dientes, azules y afiladas, que se le ven hasta con la boca cerrada. Le gusta descansar en fondos blandos durante la noche.

Un pez que resulta muy llamativo, tanto con su coloración de adulto, como con la de juvenil, es el pez ángel emperador (*Pomacanthus imperator*). Es un pez territorial y bastante redondeado y delgado; el adulto tiene el cuerpo atravesado por líneas horizontales azules y amarillas, mientras que el juvenil es de color azul oscuro con líneas blancas concéntricas, parecidas a una huella dactilar. Con esta coloración avisan que todavía no están maduros para competir por el territorio o para las parejas, y les permite poder alimentarse en el arrecife, con sus padres, durante los meses que tardan en llegar a la madurez.



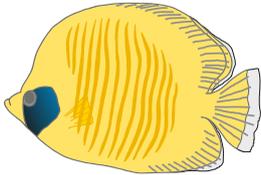
Pez ángel emperador

ACUARIO TROPICAL 16: EL MAR ROJO

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: *Infralitoral*

El mar Rojo, con una superficie de 430.000 Km², recibe su nombre por la presencia de una alga roja flotante, *Trichodesmium erythraeum*, que a menudo aparece reagrupada en placas rojas y rosadas en la superficie de estas aguas.

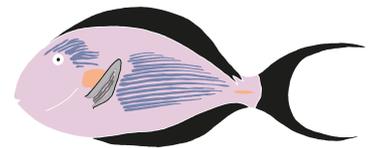


Pez mariposa enmascarado

Situada entre África y Oriente Medio, es un mar con una concentración de sal muy elevada, un 42‰. La causa es la poca agua dulce que aportan los ríos y la elevada evaporación que experimenta su superficie.

La fauna representada en este mar es extraordinariamente diversa y rica. Su aislamiento geográfico ha originado bastantes especies endémicas, o sea, exclusivas de este mar. Una de ellas, el pez mariposa enmascarado (*Chaetodon semilarvatus*) que se caracteriza porque tiene una mancha alrededor del ojo para confundir y disuadir otros peces de posibles ataques, haciendo creer que es muy grande porque su ojo también lo es.

Destacan los peces cirujanos como el pez cirujano cebrado (*Acanthurus sohal*), que como el resto de cirujanos tiene el bisturí en el inicio de la cola y es comprimido lateralmente cosa que favorece a la hora de hacer maniobras por dentro del arrecife.



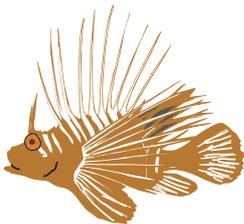
Pez cirujano cebrado

ACUARIO TROPICAL 17: PECES PELIGROSOS

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: *Infralitoral*

Entre la multitud de organismos que habitan los arrecifes de coral, muchos de ellos han adquirido diferentes adaptaciones para la defensa activa, que muchas veces y de forma accidental pueden representar un peligro para nosotros, aunque en apariencia son organismos pacíficos y de una singular belleza.



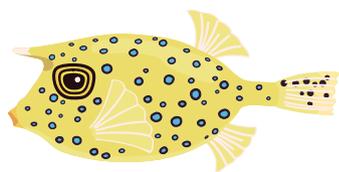
Pez escorpión

El pez escorpión (*Pterois volitans*) se lo reconoce porque tiene las aletas divididas en radios y con franjas verticales marrones y blancas; esta coloración rayada nos indica que conviene no tocarlos. Algunas de sus aletas tienen espinas con glándulas venenosas y su picadura es muy dolorosa, pero raramente mortal para las personas.

En estos lugares también viven los peces globo y los peces erizo, bastante redondos y con grandes dientes de color blanco. Son capaces de tragarse grandes cantidades de agua para aumentar considerablemente su tamaño y disuadir los posibles agresores de atacarlos. No se deben confundir, el pez erizo tiene las escamas recubiertas de espinas puntiagudas, que están plegadas sobre su cuerpo mientras nada tranquilo, y en cambio, el pez globo es un pez venenoso.



Pez erizo



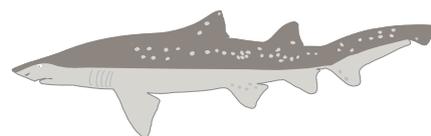
Vaqueta banyuda

La vaqueta cornuda (*Lactoria cornuta*) pertenece al grupo de los peces cofre. Su cuerpo es rígido, cubierto por placas óseas soldadas, cosa que los hace prácticamente inmunes a los depredadores, a excepción de los que sean más grandes que ellos. Algunos incluso se protegen más, segregando una sustancia venenosa (ostracitoxina) en el agua que los rodea.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 18: EL OCEANARIO

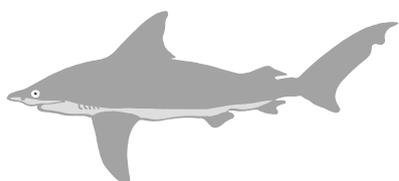
TEMPERATURA: 14-18 °C

El Mediterráneo es uno de los mares marginales más grandes del planeta, y acoge a una gran diversidad de ecosistemas y especies, a pesar de ser considerado un mar pobre por la falta de nutrientes (oligotrofia). Con una longitud de 3.800 km, unos 800 km de amplitud máxima y una profundidad media de 1.500 m, con cotas de hasta 4.000 m, el mar Mediterráneo se encuentra cerrado por dos puertas naturales: el Bósforo y Gibraltar.



Tiburón toro

En este acuario podemos observar los tiburones, que junto con las rayas forman un grupo de peces llamados condricios o peces cartilaginosos. Una especie de tiburón que podemos observar es el tiburón toro (*Carcharias taurus*) fácil de distinguir porque nada con la boca abierta. Es ovovíviparo y con prácticas ovofágicas y canibalismo intrauterino muy activo, hecho que limita la camada a un feto por útero. La gestación dura 8-9 meses.



Jaquetón de Milberto

El otro tiburón que podemos observar es el jaquetón de Milberto (*Carcharhinus plumbeus*), este nada con la boca cerrada y tiene un cuerpo más estilizado. Es vivíparo placentario y tiene camadas de hasta 14 fetos. Tienen un periodo de gestación de 9-12 meses.

Conviviendo con ellos encontramos unas 800 especies de diferentes peces que nadan por este oceanario, entre las cuales hay los meros y los sargos, entre otros.

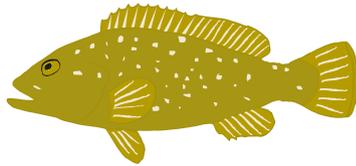
ACUARIO MEDITERRÁNEO 19: LAS ISLAS MEDAS

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral-Circalitoral

Este conjunto de islas de la costa norte de Catalunya presenta una gran riqueza biológica, hecho que ha permitido que sean declaradas reserva marina. Gracias a la protección que esto supone, sus fondos cuentan con una alta diversidad de especies que se encuentran amenazadas en otros lugares protegidos.

Esta reserva marina de la costa catalana es un lugar excepcional para observar peces. Al desaparecer la explotación humana, rápidamente aumenta el número, la variedad y el tamaño de los peces. Por otro lado, una zona protegida se enfrenta a los problemas derivados de un exceso de submarinistas.



Mero

Un habitante característico de esta zona es el mero (*Epinephelus marginatus*), es un pez grande que puede alcanzar un tamaño de 1,5 metros. Tiene la piel de tonalidades marrones verdosas jaspeadas, y con los ojos en posición frontal, cosa que les permite vigilar bien lo que sucede delante aunque se encuentren escondidos en un agujero. Normalmente son solitarios y tienen territorios bien marcados, con refugios en forma de cavidad.

ACUARIO MEDITERRÁNEO 20: REYES DEL CAMUFLAJE

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓN: Infralitoral-Circalitoral

Bentos, una palabra que viene del griego clásico *bénthos*, que quiere decir "fondo", hace referencia a toda aquella comunidad de organismos que viven relacionados con el fondo marino, ya sea fijados en él, semienterrados o moviéndose sin alejarse demasiado.

Desde los fondos rocosos hasta los fondos arenosos y desde las aguas más bien iluminadas hasta la oscuridad absoluta, el bentos está representado por una gran diversidad de ambientes que acogen organismos con adaptaciones sorprendentes.



Pulpo común

Podemos encontrar un representante de la clase de los cefalópodos, el pulpo común (*Octopus vulgaris*), un invertebrado que gracias a los cromatóforos puede cambiar de color para camuflarse y también tiene una glándula de la tinta con la cual expulsa este líquido espeso frente a sus posibles atacantes y le permite huir.

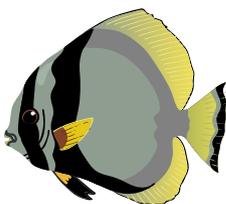
ACUARIO TROPICAL 21: EL ATOLÓN TROPICAL

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓN: Infralitoral

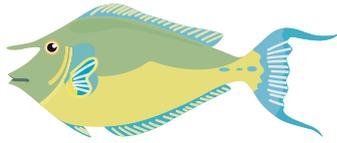
El atolón tropical representa el arrecife de coral más popular y conocido por su característica forma anular, con una laguna central de aguas cálidas con profundidades de entre 30 y 80 m. Esta laguna generalmente se comunica con el mar abierto por unos canales donde circula el agua impulsada por las olas.

El origen y la formación de los atolones ha sido motivo de estudios y disputas entre numerosos científicos, pero actualmente se acepta que son estructuras formadas desde hace millones de años a partir de otras estructuras volcánicas que se han hundido, mientras que los corales han crecido encima suyo.



Pez murciélago

Los peces grandes con franjas verticales, redondeados y bastante planos, son los peces murciélago (*Platax orbicularis*). A menudo se tumban sobre un lado, haciéndose el muerto, flotando como una hoja, para evitar ser capturados o detectados. El nombre de murciélago tiene especial sentido en los juveniles, ya que son de color negro y sus aletas dorsal y anal son muy largas de manera que recuerdan a los murciélagos.



Pez unicornio

Un pez bastante curioso de este acuario es el pez unicornio (*Naso unicornis*). Tiene un cuerno óseo entre los ojos y dos pares de escamas modificadas en la base de la cola de color azul, que cortan mucho. Los adultos desarrollan unos filamentos en los extremos de la aleta caudal.

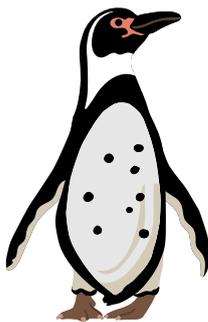
También se observan peces mariposa, unos peces de tamaño mediano que tienen un hocico ligeramente alargado y una mancha en forma de ojo cerca de la cola, y el ojo auténtico camuflado por una franja. Gracias a este disfraz, confunden a sus depredadores sobre la localización de la cabeza y así evitan los ataques a partes del cuerpo vitales.

Planeta Aqua

Cerca de tres cuartas partes de nuestro planeta están cubiertas de agua. La sala Planeta Aqua os descubrirá muchas de las criaturas que se han adaptado a las más diversas condiciones del medio acuático: el frío glacial, la oscuridad de los abismos, las cálidas aguas tropicales...

LA VIDA EN EL FRÍO

Las estrellas de este espacio son los pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), unas aves que no vuelan y tienen las alas adaptadas para la natación. Existen 18 especies de pingüinos y viven solo en el hemisferio sur y la mayoría en climas templados o tropicales. Tiene el vientre claro y el dorso oscuro, como sistema de camuflaje para confundirse con la claridad de la luz del sol o la oscuridad del fondo.



Pingüino de Humboldt

El hecho de vivir sobre el hielo no les supone ningún problema, ya que están perfectamente adaptados y su piel es insensible al frío. Tienen plumas pequeñas, superpuestas y estrechamente agrupadas. En la base de la cola tienen una glándula que produce una grasa que ellos extienden con el pico encima de las plumas, para hacerlas impermeables. De esta manera se forma una capa aislante que mantiene el aire caliente entre la piel y las plumas. Los pingüinos mudan de pluma en un proceso que dura unas dos semanas. Durante este tiempo no son impermeables, no pueden entrar en el agua para alimentarse i se nutren de la capa de grasa que tienen bajo la piel.

Se alimentan de diferentes peces, calamares y crustáceos parecidos a las gambitas, que forman parte del plancton. Su lengua espinosa les permite sujetar las presas, que se tragan enteras, ya que no tienen dientes.

La mayoría de pingüinos construyen nidos entre el macho y la hembra. En algunos casos en que no lo pueden construir cargan el huevo encima de sus patas durante unas 6 semanas. Un repliegue de la piel del vientre cubre el huevo o el polluelo para protegerlo y calentarlo. Mientras uno de los progenitores protege el polluelo, el otro va a alimentarse, y así van haciendo turnos. Los pingüinos pasan la mayor parte del tiempo en grupos llamados colonias.

EL MUNDO DE LA OSCURIDAD

Dentro de esta reproducción de un cachalote de tamaño real, el Planeta Aqua os invita a pasear en la inmensidad del universo marino y conocer otras formas de vida sorprendentes, como unos organismos que viven a la deriva, las medusas.

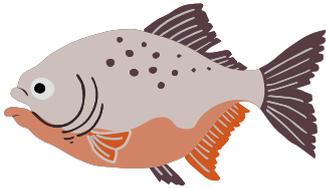


Sombrilla

Las medusas son unos invertebrados pertenecientes al fílum de los cnidarios, su cuerpo está formado por un saco de tentáculos. Una característica importante es la posesión de cnidocistos, especialmente abundante en los tentáculos, que en ser disparados inyectan un líquido tóxico. Los cnidarios se pueden encontrar de dos formas diferentes: forma pólipo (o fija) y forma medusa (pelágica y móvil). A veces una misma especie presenta las dos formas alternadas en diferentes fases de su ciclo vital (alternancia de generaciones).

Una especie de medusa que podemos observar es la sombrilla (*Aurelia aurita*), de color blanco transparente con tonalidades rosadas y azuladas, con numerosos tentáculos filamentosos poco urticantes en la periferia de su umbrela, que capturan y paralizan el zooplancton de que se alimenta. Presenta cuatro brazos orales y cuatro órganos sexuales en forma anular o de herradura, que es el que se observa en medio de la umbrela.

EL UNIVERSO TROPICAL

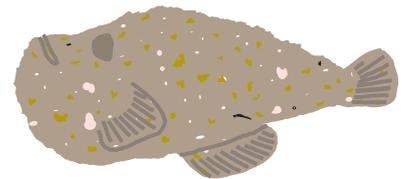


Piraña roja

En nuestro universo tropical encontramos representado un río tropical que nos presenta la vida que se desarrolla en cada nivel del curso de un río: el curso alto, el curso medio y el curso bajo. Se pueden observar algunas especies tan exóticas como las pirañas, los arowanas, las iguanas, los peces disco o los escalares, entre otros. La piraña roja (*Pygocentrus nattereri*) recibe este nombre porque en la época de reproducción el vientre coge un color rojo intenso. Se alimenta de peces, semillas y frutos, pero su fama es debida a que en grupo pueden atacar animales tan grandes como un buey, generalmente heridos, que detectan gracias a su fino olfato.

Subiendo al altillito podréis observar más criaturas tropicales y muy curiosas como es el caso del ajolote (*Ambystoma mexicanum*), un anfibio que presenta neotenia, que el adulto presenta características del juvenil. En este caso, el adulto tiene branquias para respirar, una característica propia de los estadios larvarios y juveniles de los anfibios.

Un pez que encontraréis en el altillito es el pez piedra (*Synanceia verrucosa*) que presenta un cuerpo verrugoso y manchado que no se distingue del medio que lo rodea y además deja que las algas y las anemonas crezcan por encima de su piel para contribuir al camuflaje. Para defenderse, levanta unas espinas que tiene a lo largo del dorso, con las cuales puede inyectar un veneno, de hecho se trata del pez más venenoso del mundo. Su picadura suele provocar la muerte en pocas horas porque afecta a las células del sistema nervioso. Este veneno puede malherir y hasta llegar a matar a una persona en tan solo 20 minutos.



Pez piedra

Propuestas didácticas

Para aprovechar de la mejor forma la visita, os hacemos algunas propuestas tanto para trabajar antes de venir, durante la visita a nuestras instalaciones, como para seguir trabajando en el centro educativo después de visitar L'Aquàrium de Barcelona con vuestro alumnado.

Propuesta 1. En primer lugar os proponemos un cuestionario que vuestro alumnado puede resolver a medida que visite nuestras instalaciones. Os facilitamos las respuestas de cada una de las preguntas para ayudaros a asesorarlo mejor si lo necesita.

1. ¿Por qué los peces tropicales suelen tener coloraciones más vistosas que los peces mediterráneos?

Los peces tropicales acostumbran a tener coloraciones más vistosas para poderse camuflar entre los arrecifes de corales que decoran los fondos tropicales. Estos corales adquieren colores muy llamativos y diversos gracias a la relación de simbiosis que establecen con las zooxantelas, para sobrevivir. En el Mediterráneo, el fondo se caracteriza por ser oscuro.

Así, las especies que viven en estrecha relación con el fondo, tienen colores similares para pasar inadvertidas y protegerse de los depredadores.



Corales tropicales

¿Qué adaptaciones presenta la morena para poder vivir en su hábitat?

La morena presenta un cuerpo alargado, anguiliforme, con una cola muy larga, una forma que le permite aprovechar las cavidades presentes en la costa rocosa. También presenta los ojos pequeños en posición frontal, favoreciendo así la visión desde su escondite aunque el sentido de la vista lo tienen limitado; por contrario, el olfato lo tienen muy desarrollado como la línea lateral que presenta en la zona de la cabeza. Su suero sanguíneo es tóxico, o sea, es un sistema de defensa por si la muerden. Su coloración vistosa avisa de su peligro.

¿Qué pueden hacer los peces planos como los lenguados para defenderse?

Los peces planos (lenguados, rodaballo, podas, gallo) de adultos se apoyan en el fondo sobre uno de sus lados y tienen los dos ojos en la parte superior. Gracias a la presencia de cromatóforos (células que contienen pigmentos) en esta parte superior del cuerpo, pueden cambiar de color y pasar desapercibidos para sus depredadores y sus presas al confundirse con el lugar donde reposan.



Pez plano

4. ¿Por qué migran las anguilas? ¿Qué función crees que tienen las descargas eléctricas que desprenden las anguilas del Amazonas?

Hacen migraciones para reproducirse, recorriendo largas distancias. Se trata de una especie catádroma, es decir, nace en el mar y pasa la vida de adulto en los ríos. Después de medio año de viaje y recorrer 9.000 km, llegan al área de puesta, el mar de los Sargazos, entre las Bermudas y puerto Rico, y después de poner los huevos, mueren. Cada hembra pone hasta 9 millones de huevos que al verano siguiente se transforman en larvas transparentes. Estas larvas, arrastradas por el corriente del Golfo, llegan, al cabo de 2 o 3 años, a las costas africanas y europeas, incluyendo las mediterráneas. Una vez llegan a las costas de origen, estas pequeñas larvas ya convertidas en angulas, van hacia los ríos. Después de vivir entre 10 y 20 años en el río, lo dejan y migran hacia el mar de los Sargazos, para reproducirse.

A diferencia de las anguilas europeas, las anguilas del Amazonas liberan unas descargas eléctricas de bajo voltaje para poder ver lo que las rodea y descargas de más alto voltaje para paralizar a sus presas para poder capturarlas.

5. Las cuevas submarinas presentan una generalizada pobreza de organismos. ¿A qué crees que es debido este hecho?

La poca luz en las entradas y la oscuridad en el interior, impiden el crecimiento de la vida vegetal, y a medida que se avanza hacia el interior, las bajas temperaturas, los pocos nutrientes y el bajo contenido en oxígeno provocan un empobrecimiento de la fauna de las paredes.

6. Un organismo frecuente en las praderas de posidonia es el caballito de mar, explica algunas características de su biología.

Son peces que se desplazan propulsándose con la aleta dorsal. Pero su característica más curiosa tiene relación con la reproducción. Se reproducen de abril a octubre y el período de desove se extiende de mayo a principio de julio. Durante el apareamiento, el macho realiza la parada nupcial, que consiste en una serie de danzas, y, después de dirigir la cola hacia atrás, la pareja confronta los vientres mientras sube a la superficie y la hembra introduce unos 200 huevos en la bolsa incubadora del macho usando su papila urogenital. Al cabo de unas cuatro semanas, nacen unos jóvenes de unos 8 mm de longitud; para facilitar su expulsión en grupos de 10 o 20, el macho ejerce fuertes presiones sobre su propia bolsa incubadora mediante la cola. Se alimentan de pequeños crustáceos, de larvas de organismos planctónicos y hasta peces pequeños.



Caballito de mar

7. Fredi es un pez con coloraciones muy llamativas. ¿Crees que son frecuentes estas coloraciones en peces mediterráneos?

Fredi es un pez tropical y subtropical que procede de la mar Roja y que ha llegado a colonizar el Mediterráneo a través del canal de Suez, que comunica estos dos mares. Presenta coloraciones verdosas, amarillentas, azuladas y anaranjadas, más propias del mar tropical de donde viene.



Fredi

8. Nombra y describe un animal invertebrado de la comunidad de precoralígeno.

- Gorgonia roja (*Paramuricea clavata*)
- Gorgonia blanca (*Eunicella singularis*)
- Gorgonia amarilla (*Eunicella cavolinii*)
- Erizo de mar común (*Paracentrotus lividus*)
- Erizo violeta (*Sphaerechinus granularis*)
- Anémona de mar (*Anemonia sulcata*)
- Estrella roja (*Echinaster sepositus*)
- Caracola de mar (*Stramonita haemastoma*)

9. ¿Qué formas y coloraciones presentan los peces pelágicos? ¿Cómo podemos identificar si un pez nada rápido o lento? Pon un ejemplo de cada uno de ellos.

Los peces pelágicos presentan ciertas características que los permiten sobrevivir en mar abierto. La forma de su cuerpo es muy hidrodinámica, con una potente musculatura que les permite nadar rápidamente. De coloraciones muy plateadas consiguen un óptimo camuflaje en la columna de agua para pasar desapercibidos. Se puede reconocer si un pez nada rápido o lento mirando la forma de su cola y de sus aletas. Aletas finas con forma de cuchillo y colas bifurcadas con forma de tijera indican que se trata de un viajero rápido como el atún. Aletas grandes y anchas, y una cola ancha se encuentran en nadadores lentos que viven cerca del fondo y entre las rocas o los arrecifes, como el mero y el lenguado.



Pulpo común

10. ¿Cómo se defienden los pulpos?

Los pulpos, juntamente con las sippias, los calamares y los nautilus, son moluscos que pertenecen al grupo de los cefalópodos. Los pulpos tienen 8 tentáculos con ventosas que utilizan para inmovilizar a sus presas. Cuando se encuentran en peligro lanzan tinta formando una nube que confunde a los posibles atacantes y permite la huida. Para huir más rápido utiliza la "propulsión a chorro" de agua a través del sifón. También pueden cambiar de color para camuflarse y pasar inadvertidos para sus depredadores y presas.

11. Si observáis el comportamiento de los tiburones de puntas blancas y los de puntas negras, ¿Qué diferencias encontráis?

Hay tiburones que presentan una "respiración activa", pueden respirar aunque estén quietos, ya que pueden seguir bombeando agua a través de las hendiduras branquiales, como el tiburón de puntas blancas. Pero hay otros, como el tiburón de puntas negras, que presentan una "respiración pasiva" y les hace falta nadar continuamente para que el agua circule por sus branquias.

12. Busca ejemplos de animales marinos que cuiden su prole y describe cómo lo hacen.

- El salmonete real (*Apogon imberbis*) forma parte de un grupo de peces que se conoce como incubadores bucales, es decir, cuidan sus huevos incubándolos en la boca. La reproducción tiene lugar durante el verano, y el acoplamiento va acompañado de una danza nupcial muy vistosa. Después del desove, el macho se los pone en la boca durante 8 días, momento en que eclosionan y los escupe fuera. Durante esta fase, los machos no se alimentan.

- El pez payaso (*Amphiprion ocellaris*) pone los huevos en superficies cercanas a la anémona con la que conviven y se mantienen cerca para vigilarlos y oxigenarlos creando una circulación de agua a su alrededor.
- En los caballitos de mar (*Hippocampus sp*), son los machos los que incuban los huevos durante 4 semanas en el interior de una bolsa incubadora que tienen en su vientre.
- Los pingüinos alternan el cuidado de los huevos y de los polluelos: los dos progenitores hacen turnos, mientras uno de ellos los cuida, el otro va al mar a capturar el alimento.



Pez payaso y anémona

13. ¿Qué tipo de relación se establece entre la anémona y el pez payaso?

Los peces payaso se llaman así por sus colores vistosos y por las franjas verticales de color blanco que a menudo presentan y recuerdan la cara pintada de los payasos. Son redondeados, pequeños y nadan de una forma desairada. Las anémonas son cnidarios, animales invertebrados emparentados con las medusas, e igual que ellas, tienen tentáculos urticantes que pueden inmovilizar pequeños peces en cuestión de segundos.

Aun así, es frecuente observar peces payaso nadando o reposando entre los tentáculos de las anémonas tropicales, ya que establecen una relación de ayuda mutua que se conoce con el nombre de simbiosis. Las anémonas protegen entre sus tentáculos a los peces payaso, a cambio de limpieza y comida.

14. ¿Qué características tienen en común los peces mariposa? ¿Cómo se defienden?

Los peces mariposa normalmente tienen una combinación de los colores amarillo, blanco y negro. Acostumbran a tener una franja que les disimula su ojo y a menudo en su parte cercana a la cola tienen un ocelo u ojo falso que sirve para desviar la atención de los depredadores hacia esas partes del cuerpo menos vitales que los verdaderos ojos.



Pez mariposa

15. ¿Qué pez tropical es conocido por establecer estaciones de limpieza? ¿Por qué lo hace?

Los peces limpiadores (*Labroides dimidiatus*), son peces pequeños y delgados con la mitad delantera del cuerpo de color naranja claro, la parte de detrás azul, y una franja de color negro que les recorre el cuerpo. Estos peces se encargan de limpiar el cuerpo de otros peces y se nutren de las escamas viejas y parásitos que estos presentan en la superficie del cuerpo.

Anuncian sus servicios nadando con un distintivo movimiento de arriba abajo. Este movimiento atrae a peces de todos los tamaños, que piden los servicios de los limpiadores quedándose quietos en posturas inusuales. Se llegan a formar auténticas colas de "clientes" que esperan a ser limpiados.

16. ¿Qué hacen los peces globo y erizo cuando se encuentran en peligro? Aunque pertenecen a la misma familia, ¿en qué se diferencian el uno del otro?

Estos peces aumentan su volumen para intimidar a sus enemigos. Los ejemplares adultos pueden llegar a tragarse hasta 5 litros de agua, y cuando el peligro ha pasado vuelven a deshincharse. El pez globo, además, presenta una toxina en ciertas partes de su cuerpo que envenena a quien se lo coma. El pez erizo, por otro lado, tiene el cuerpo recubierto de unas escamas, cortas o largas según la especie, que se despliegan al hincharse dándoles una apariencia parecida a la de un erizo.



Pingüino de Humboldt

17. ¿Cuántas especies de pingüino existen? ¿Dónde viven? ¿Qué especie de pingüino vive en L'Aquàrium de Barcelona?

Se han descrito 18 especies de pingüinos, y todas habitan en el hemisferio sur. A pesar de la creencia popular, pocas viven en el hielo de la Antártida, como el pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*), el más grande de todos. La mayoría de especies viven en climas templados o tropicales, en zonas pero, donde el agua sí que está fría.

El pingüino que encontramos en L'Aquàrium de Barcelona es el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), un pingüino que habita en costas e islas rocosas y acantilados. Se alimentan de peces, calamares y pequeños crustáceos que forman parte del plancton. En sus inmersiones, este pingüino llega a los 70 m de profundidad y nada a 45km/h.

Propuesta 2. ¡INVESTIGAMOS Y DESCUBRAMOS! Os proponemos pequeñas investigaciones que una vez resueltas se pueden poner en común para compartir con el resto de compañeros y compañeras.

1. ¿Conoces otros animales que realicen migraciones? ¿Y sus motivos? Pon algún ejemplo.

Las migraciones pueden tener básicamente tres motivos:

- Búsqueda de un área adecuada para reproducirse.
- Búsqueda de alimento más abundante.
- Búsqueda de zonas de refugio y cría.

Podemos encontrar migraciones en muchos animales, como por ejemplo:

- Aves: golondrina, cigüeña.
- Peces: salmón, trucha, tiburón blanco.
- Mamíferos: ballenas, ñus.
- Réptiles: tortugas marinas.

2. ¿Qué mecanismos de defensa presentan los organismos que viven en las comunidades de cuevas y grietas?

Los organismos pueden presentar diversos mecanismos de defensa, como:

- Coloraciones crípticas: coloraciones para parecerse al sustrato o a la vegetación.
- Coloraciones disruptivas: hacer que la silueta del pez se confunda con el fondo o el ambiente.
- Presencia de espinas, como los cabrachos y los rascacios.
- Presencia de exoesqueleto, como los crustáceos para proteger su cuerpo.

3. La Posidonia es una fanerógama marina que forma uno de los ecosistemas más importantes del Mediterráneo. ¿Sabrías decir por qué? ¿Qué beneficios aporta al resto de organismos de la comunidad?

- Genera una gran cantidad de materia vegetal que alimenta todo tipo de organismos y favorece la producción de biomasa animal que también sirve de alimento para otros animales.
- Hay organismos que habitan sobre sus hojas, se conocen como fieltro epífito.
- Hay organismos que hacen sus puestas en ella ya que les ofrece protección.
- Los alevines se refugian en ella de los depredadores.
- Forma uno de los hábitats de mayor biodiversidad del mediterráneo con un gran interés pesquero.
- Sus hojas favorecen la sedimentación y deposición de partículas y el entramado de raíces y rizomas acumulan gran cantidad de carbono, nitrógeno, fósforo, metales pesados y otras sustancias.
- Es un eficaz sistema de amortiguación del oleaje disminuyendo la capacidad erosiva de los temporales sobre nuestras playas.

4. ¿Qué es una especie exótica? ¿Y una especie invasora? ¿Sabrías poner algún ejemplo?

Una especie invasora es una especie que se desarrolla fuera de su área de distribución natural y que se convierte en un agente de perturbación nocivo para la biodiversidad autóctona de un ecosistema.

De manera natural los animales y las plantas conquistan nuevos territorios a partir de las migraciones o la dispersión de las semillas. Con el paso de los años estos desplazamientos son de corto alcance, pero pueden llegar a incrementar muchísimo cuando aparece la actividad humana.

Cuando una especie llega a una nueva región se la conoce como especie exótica. La mayoría de especies exóticas no sobreviven mucho tiempo en estos nuevos territorios porque no consiguen conquistarlo; el clima y las características del medio son muy diferentes a los de su lugar de origen. Lamentablemente el ritmo de introducción de especies exóticas se ha visto acelerado en las últimas décadas por el cambio climático y la artificialización del paisaje, por un mayor intercambio de mercaderías y de personas, y la internacionalización de la economía. Eso se ha traducido en un incremento de especies exóticas capaces de conquistar nuevos espacios, establecerse y por lo tanto provocando graves impactos en los nuevos territorios. Entonces, sí que hablamos de especies invasoras.

Algunas especies invasoras que afectan a nuestra casa: caulerpa (*Caulerpa taxifolia*), pez escorpión (*Pterois volitans*), mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y siluro (*Silurus glanis*).

5. Busca ejemplos de animales que cuiden de su progenie y describe cómo lo hacen.

- Salmonete real (*Apogon imberbis*): el macho guarda los huevos en la boca durante unos ocho o diez días, hasta que nacen; durante este tiempo el macho no puede alimentarse.
- Pingüinos: los progenitores hacen turnos, mientras uno cuida el huevo o la cría, el otro va al mar a buscar alimento.
- Pez payaso: ponen los huevos en superficies próximas a la anemona donde viven y se quedan cerca para vigilarlos y oxigenar el agua que los rodea.
- Caballito de mar: el macho incuba los huevos en la bolsa incubadora que tiene en el vientre durante unas cuatro semanas.

6. ¿Cómo afectan las mareas a los organismos que viven en zonas intermareales?

La característica más remarcable de los sistemas intermareales es la fluctuación continua y periódica del nivel del agua; es un medio permanente sometido al estrés.

A parte de la evidente fluctuación del agua también se encuentran sometidos a cambios de temperatura, ya que hay cambios considerables entre dentro y fuera del agua (generalmente el agua es más fría que el aire en verano y más caliente en invierno). También es importante para los organismos fotosintetizadores la cantidad de luz absorbida por el movimiento continuo del agua



Anémoma de mar

7. ¿Qué diferencias morfológicas podemos observar entre los peces bentónicos y los pelágicos?

Los organismos pelágicos son aquellos que viven en mar abierto mientras que los bentónicos son los que mantienen una estrecha relación con el fondo marino.

Los peces pelágicos son aquellos que se caracterizan por ser fusiformes, de manera que son muy hidrodinámicos y además acostumbran a tener una potente musculatura. A menudo, también

pueden plegar las aletas para ofrecer así menos resistencia al agua al nadar. Otra característica presente en estos peces es su coloración, más oscura por la parte dorsal y más clara por la ventral, de manera que se pueden camuflar con la iluminación del entorno.

Los peces bentónicos pueden tener una forma aplanada de manera que les facilite esconderse en el fondo o bien reposar en él; de la misma manera acostumbran a tener coloraciones marrones que les permite camuflarse, coloraciones crípticas.

8. ¿Sabrías explicar qué es un coral? ¿Y las gorgonias? ¿Son iguales los que viven en el Mediterráneo y los de las aguas tropicales? ¿Cuáles son las principales causas que los amenazan?

Los corales y las gorgonias, a pesar de tener aspecto vegetal, son animales que viven en colonias (agrupaciones de pólipos). Los pólipos se alimentan por filtración, principalmente de plancton. Pertenecen al grupo de los cnidarios, como las medusas y las anémonas.

En los corales, los pólipos fabrican un esqueleto externo común de carbonato cálcico que los protege. A medida que los pólipos mueren, sus esqueletos sirven de base para el crecimiento de nuevos corales, formando las estructuras más grandes producidas por seres vivos: los arrecifes coralinos.

A diferencia de los corales, las gorgonias no presentan un esqueleto calcáreo externo, y por tanto no tienen una apariencia tan robusta como los corales.

Los corales tropicales viven en simbiosis con las zooxantelas (unas algas unicelulares); el coral obtiene los productos de la fotosíntesis, carbono orgánico y nitrógeno; mientras que las algas reciben nutrientes, dióxido de carbono, protección y una buena posición para acceder a la luz solar.

Las principales amenazas que sufren los corales son:

- Fertilizantes agrícolas.
- Pesticidas y sedimentos procedentes de campos cultivados.
- Pesca insostenible.
- Turismo descontrolado.

9. Enumera algunas diferencias entre los peces óseos y los peces cartilagosos.

Peces Óseos	Peces Cartilagosos
Esqueleto osificado.	Esqueleto cartilaginoso que puede presentar calcificaciones
Branquias protegidas por una tapa ósea, el opérculo.	Respiración por hendiduras branquiales.
Generalmente tienen el cuerpo recubierto por escamas.	Presentan unas escamas duras llamadas denticulos dérmicos. denticles dèrmics.
Suelen tener vejiga natatoria.	Carece de vejiga natatoria. Su hígado es muy grande y rico en escualeno (aceite) que les ayuda a controlar la flotabilidad.
Tienen los dientes soldados a la mandíbula.	Presentan un recambio dental a lo largo de toda su vida porque los dientes no se encuentran soldados a la mandíbula.
No presentan órganos copuladores externos.	Presentan órganos copuladores externos, los pterigopodios.

10. ¿Qué relación se establece entre el pez payaso y la anémona? ¿Qué ventajas le proporciona a cada uno?

Entre el pez payaso y la anémona se establece una simbiosis, de hecho, una relación donde los dos salen beneficiados, se trata de un caso de mutualismo.

Los peces payaso obtienen una protección entre los tentáculos venenosos de la anémona. En cambio las anemonas pueden aprovechar restos de comida que los peces payaso les dejan caer, o incluso, puede haber algún pez que es atraído por los peces payaso y entonces ser capturado. Además, los peces payaso se comen los parásitos de las anemonas y también crean un aumento de circulación del agua alrededor de ellas de manera que se oxigenaran mejor.

11. ¿Qué significa una zona con bastante aislamiento biogeográfico? ¿Qué ventajas y desventajas tiene?

Una zona biogeográficamente aislada es una zona donde sus poblaciones son aisladas del resto debido a algún proceso natural o artificial. Por su disposición, el mar rojo lo es en parte. El aislamiento biogeográfico puede contribuir tanto a la extinción de una especie (cuando una población no encuentra suficientes recursos para mantener su biodiversidad) como a la contribución de biodiversidad (cuando una población se diversifica y da lugar a una nueva especie endémica, exclusiva de esa zona).

12. ¿Que estrategias de defensa presentan los peces tropicales?

Los peces tropicales pueden presentar diversos mecanismos de defensa como:

- Presencia de espinas.
- Presencia de veneno, y a menudo lo hacen patente con coloraciones aposemáticas, que advierten a los depredadores que son especies tóxicas.
- Coloraciones disruptivas, hacer que la silueta del pez se confunda con el fondo o con el ambiente.
- Mimetismo, adoptar la forma y el color de otras especies consideradas peligrosas o venenosas.
- Formación de pequeños bancos de peces.
- Alta capacidad de maniobrar entre los arrecifes de coral.

13. ¿Cuáles son las características que definen los tiburones?

Los tiburones son peces cartilaginosos (condrictios) esto quiere decir que su esqueleto es cartilaginoso aunque pueden presentar calcificaciones. Su cola es heterocerca, con el lóbulo superior más largo que el inferior. Su cuerpo está recubierto por denticulos dérmicos y respiran a través de las hendiduras branquiales. La boca se encuentra en posición ventral y poseen diversas hileras de dientes las cuales son recambios que utilizaran a lo largo de su vida. Machos y hembras presentan un claro dimorfismo sexual, de manera que el vientre de los machos se pueden observar los órganos copuladores (pterigopodios) situados justo detrás de las aletas ventrales. No presentan vejiga natatoria y su intestino contiene la válvula espiral.



Tiburón toro

14. Enumera algunas especies de fauna y flora que se encuentren protegidas en el Mediterráneo y explica por qué se deben proteger.

- **Posidonia** (*Posidonia oceánica*): la caulerpa o alga asesina es un alga de origen australiano que se introdujo accidentalmente en el Mediterráneo a través de un acuario de Monaco. Esta alga afecta directamente a las praderas de posidonia, una de las plantas más importantes de nuestro mar, refugio de muchas especies y espacio donde muchas de ellas protegen sus huevos. La caulerpa coloniza los espacios propios de las praderas de posidonia, suponiendo un gran riesgo para el ecosistema litoral de la Mediterránea, ya que muchas especies desaparecen cuando está presente. Debido a las toxinas que contiene esta alga, no es comestible por la microfauna y esto produce un descenso de la biodiversidad propia de nuestro mar.
- **Nacra** (*Pinna nobilis*): es el molusco bivalvo endémico más grande del Mediterráneo y uno de los más grandes del mundo. Vive fijada en el fondo arenoso, principalmente en praderas marinas como las de posidonia. Aunque su desarrollo se ve directamente afectado por la degradación de las praderas de posidonia, su principal causa de mortalidad es la presencia de un protozoo parásito (*Haplosporidium pinnae*) que afecta a su digestivo y le provoca la muerte.

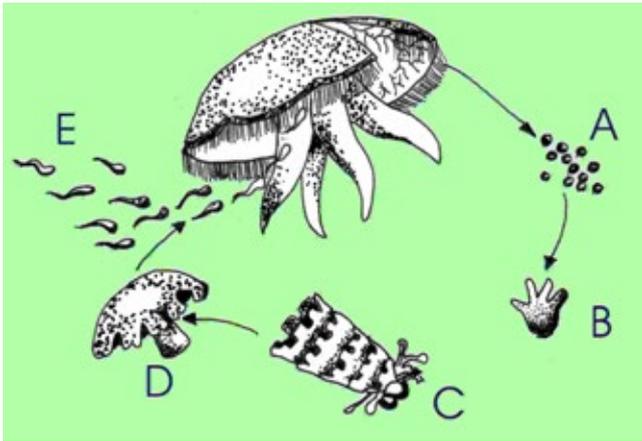
15. Enumera algunas buenas prácticas que debes llevar a cabo si visitas un Parque Natural como las Islas Medas.

- Debes hacer un buceo responsable y seguro: teniendo presente que el buceo en cuevas es una actividad de riesgo y es necesario tener conocimientos, que no se debe pasar nunca por agujeros estrechos, que se debe vigilar el tipo de fondo y no dar golpes con el equipo a las paredes. Además se deben tener presentes los consejos básicos a la hora de hacer submarinismo como comprobar la previsión meteorológica, revisar el equipo periódicamente, no interferir en la vida marina...
- Debes hacer una navegación y un sondeo responsable e informarte previamente de las condiciones de la zona.
- Si practicas la pesca recreativa debes hacerlo de manera sostenible.

16. ¿Cuáles son los factores más condicionantes en las grandes profundidades? ¿Cómo son los peces que habitan en las zonas batiales?

Los factores más condicionantes en las profundidades son la falta de luz, las presiones elevadas y la baja temperatura del agua. Los organismos que viven ahí presentan adaptaciones para estas condiciones. A pesar de ser frías, oscuras y escasas en alimento, las profundidades marinas son el hogar de una gran variedad de criaturas de formas extrañas que se han adaptado a la vida en esta zona. Estos animales son de colores oscuros (negro, rojo, marrón), muchos tienen ojos y órganos bioluminiscentes, y realizan migraciones verticales por la noche que los llevan a zonas menos profundas y más ricas en alimentos.

Algunos peces de esta región son muy pequeños y presentan bocas enormes con largos dientes que permiten capturar el escaso alimento. Otras estructuras adaptativas que pueden presentar estos peces son la presencia de ojos telescópicos y filamentos que actúan de señuelo (como el del rape).



Ciclo vital de un cnidario tipo: (A) Huevos, (B) Larva, (C) Pólipo, (D) Medusa liberada del pólipo, (E) Espermatozoos

17. Haz un esquema del ciclo vital de una cnidario.

Los cnidarios se pueden encontrar en dos formas diferentes, la forma pólipo (o fija en el sustrato) y la forma medusa (de vida libre y móvil).

A veces una misma especie presenta las dos formas alternadas en diferentes fases de su ciclo vital (alternancia de generaciones).

18. ¿Qué es un atolón? ¿Cómo se forman?

Los atolones tropicales son los arrecifes coralinos más singulares por su característica forma anular. Constituyen el hogar de millones de peces y organismos, con una actividad comparable a la de las selvas tropicales. El origen y la formación de atolones han sido motivo de estudios y disputas de numerosos científicos. Los atolones son estructuras originadas desde hace millones de años a partir de antiguos volcanes que se han ido hundiendo, mientras que los corales han ido creciendo y emergiendo a su alrededor, formando una isla en forma de anillo.

19. ¿Cómo lo hacen los pingüinos para soportar las bajas temperaturas de las aguas donde habitan?

Los pingüinos son aves marinas que solo habitan en el hemisferio sur del planeta. Están muy bien adaptados a la vida al agua y a las condiciones extremas de frío. Son animales de sangre caliente que deben mantener la temperatura corporal entre los 35°C y los 41°C. Para mantener esta temperatura tienen un impermeable y denso plumaje que conserva el aire caliente calentado por el propio cuerpo. Además, recubriendo las plumas presentan gruesas capas de grasa que repelen el agua y los aíslan del frío. Esta grasa lo produce una glándula que tienen en la base de la cola y la extienden con el pico sobre las plumas, acicalamiento al que dedican gran parte de su tiempo.



Pingüino de Humboldt

Por otro lado, los pingüinos pasan la mayor parte de su tiempo formando densos grupos llamados colonias, que les ayuda a resguardarse del frío.